

# Subtitle colorwiping and positioning method and apparatus

**Publication number:** CN1139273 (A)  
**Publication date:** 1997-01-01  
**Inventor(s):** TSUKAGOSHI IKUO [JP]  
**Applicant(s):** SONY CORP [JP]  
**Classification:**  
- **international:** H04N11/04; G11B27/034; H04N5/44; H04N5/445; H04N7/088; H04N7/24; H04N7/26; H04N7/30; H04N7/52; H04N11/04; G11B27/031; H04N5/44; H04N5/445; H04N7/087; H04N7/24; H04N7/26; H04N7/30; H04N7/52; (IPC1-7): G11B20/10  
- **European:** G11B27/034; H04N5/44N; H04N5/445; H04N7/088D2; H04N7/24T4; H04N7/26; H04N7/26A8R; H04N7/26A10S; H04N7/26E; H04N7/52D  
**Application number:** CN19961005771 19960403  
**Priority number(s):** JP19950099436 19950403

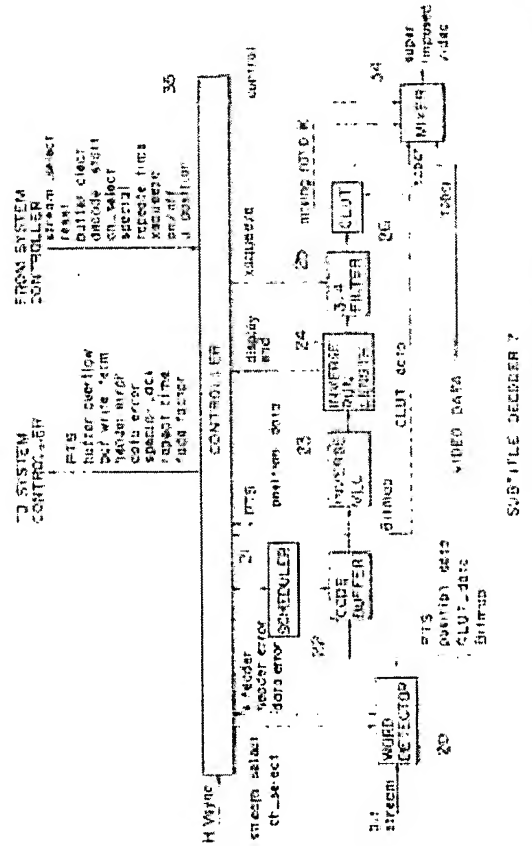
**Also published as:**  
CN1150509 (C)  
EP0737016 (A2)  
EP0737016 (A3)  
US5889564 (A)  
JP8275205 (A)

more >>

Abstract not available for CN 1139273 (A)  
Abstract of corresponding document: **EP 0737016 (A2)**

Colorwiping and dynamic positioning of subtitles for a video image is achieved by encoding and decoding the subtitles separately from the video image. At the encoder (Fig. 7), subtitles are generated (55) for each respective video image. Colorwiping is performed by changing the color of the subtitles at a certain location in the video image. At the decoder (Fig. 2), a buffer (22) stores the subtitles along with subtitle decoding information. A controller (35) precisely times a reading operation of the buffer to read out the subtitles during a real time display of the respective video image; and colorwiping is performed by changing the color of a portion of the subtitles at a location indicated by the subtitle decoding information. Dynamic positioning of the subtitles is achieved by delaying the time the controller executes the read operation.; When the decoding technique is repeated for a number of frames, the viewer senses motion as the colorwiping and positioning gradually changes.

FIG 2



[51]Int.C1<sup>6</sup>

**G11B 20 / 10**



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96105771.8

[43]公开日 1997 年 1 月 1 日

[11] 公开号 CN 1139273A

[22]申请日 96.4.3

### [30] 优先权

[32]95.4.3 [33]JP[31]099436 / 95

[71]申请人 索尼公司

**地址** 日本东京都

[72]发明人 塚越郁夫

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

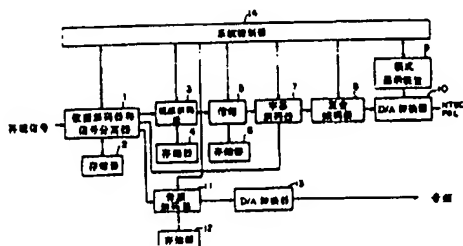
代理人 马莹

权利要求书 8 页 说明书 23 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 字幕彩色划变与定位方法及装置

[57]摘要

通过独立于视频图像对字幕编码和解码实现字幕彩色划变及动态定位。在编码器产生各相应视频图像的字幕。改变图像中一定位置字幕色彩执行彩色划变。在解码器, 缓冲器存储伴有字幕解码信息的字幕。控制器精确定时缓冲器读操作以在图像实时显示期间读出字幕; 改变字幕解码信息指示位置处字幕的部分色彩执行彩色划变。延迟控制器执行读出操作的时间实现字幕动态定位。当对若干帧重复此解码技术时, 观众感受到随彩色划变和定位的渐变的移动。



# 权 利 要 求 书

---

1、一种字幕彩色划变编码装置，它包括

字幕产生装置，用于产生各视频图像的字幕帧；

编码装置，用于将所说字幕编码成已编码的字幕数据并用于将所说视频图像单独编码成已编码的视频数据；和

彩色划变装置，用于使所说字幕帧的至少一部分具有与所说字幕帧的其它部分不同的色彩。

2、如权利要求1的字幕彩色划变编码装置，还包括彩色查询表装置，用于按照在标准彩色查询表中的地址对所说字幕的每一个像素编码，所说地址是根据该像素的彩色分量而被选择的。

3、如权利要求2的字幕彩色划变编码装置，其中该彩色划变装置包括划变数据取样装置，用于在所说帧中沿所说字幕指示一个位置，在该处所说标准彩色查询表由一个彩色划变彩色查询表所取代，使得所说位置之后的所说编码帧的所说部分具有与所说位置之前的所说编码帧不同的色彩。

4、如权利要求3的字幕彩色划变编码装置，其中该彩色划变装置还包括：

锁存装置，用于锁存由彩色查询表装置针对所述字幕帧中每一像素所产生的地址；

比较器装置，用于执行由彩色查询表装置产生的当前地址和由所说锁存装置所锁存的先前地址之间的比较；

计数器装置，在所说比较导致发现当前和先前地址相等时，用

于保持由所说比较器装置执行比较得到的每一个比较的计数值，指示所说帧被彩色划变直到作出不相等的比较为止；以及

寄存器装置，当所说比较得出不相等的结果时，用于锁存所说计数值。

5、如权利要求4的字幕彩色划变编码装置，其中该彩色划变装置还包括：

一个彩色划变选择器，手动地操作并沿所说帧表示一个指明彩色划变结束的位置；和

一个监视器，用于按所说彩色划变选择器的函数显示所说彩色划变。

6、如权利要求5的字幕彩色划变编码装置，当由几个视频图像组成的一个视频画面连续显示在所说监视器上时实时执行所述彩色划变。

7、一种字幕彩色划变编码的方法包括以下步骤：

产生各视频图像的字幕帧；

将所说的字幕编码成已编码的字幕数据并将所说的视频图像单独编码成已编码的视频数据；

把所说字幕帧至少一部分彩色划变成具有与所说字幕帧的其它部分不同的色彩。

8、按照权利要求7的彩色划变编码方法，还包括以下步骤：

按照在标准彩色查询表中的地址编码所说字幕的每一像素，所说的地址是根据该像素的彩色分量而被选择的。

9、按照权利要求8的彩色划变编码方法，其中所说彩色划变步骤还包括以下步骤：在所说帧中沿所说的字幕指示一个位置，在该

处所说标准彩色查询表由一个彩色划变彩色查询表所取代，使得所说位置之后的所说编码帧的所说部分具有与所说位置之前的所说编码帧不同的色彩。

10、如权利要求9的字幕彩色划变编码方法，其中彩色划变步骤还包括有如下步骤：

锁存在所说字幕帧中通过对每一像素编码所产生的每一像素的地址；

执行由对每一像素编码产生的当前地址和锁存的先前地址之间的比较；

在所说比较导致发现当前和先前地址相等时，计算每一比较的计数值，指出所说帧被彩色划变直到作出不相等的比较为止；

当所说比较得出不相等的结果时，锁存所说计数值。

11、如权利要求10的字幕彩色划变编码方法，其中所说彩色划变步骤还包括步骤：

手动地调节一个彩色划变选择器，以沿所说帧表示一个指出彩色划变结束的位置；和

在一个监视器上按所说彩色划变选择器的函数显示所说彩色划变。

12、如权利要求11的字幕彩色划变编码方法，其中当在所说监视器上连续显示包括几个视频图像的一个视频画面时实时执行彩色划变步骤的所述步骤。

13、一种字幕彩色划变解码装置，提供有多路复合的字幕数据和已编码的视频数据，它包括

视频解码装置，用于对将被显示视频图像的已编码视频数据解

码;

缓冲器装置, 用于存储包括解码信息的字幕数据, 以作为一个字幕帧与所说视频图像同时显示;

控制装置, 用于在所说视频图像的实时显示期间定时从所说缓冲器装置读出所说字幕数据的续出操作; 以及

彩色划变装置, 用于在由所说解码信息所指示的位置改变所说字幕帧至少一部分的色彩。

14、如权利要求13的字幕彩色划变解码装置, 还包括一个延迟补偿装置, 用以补偿由彩色划变解码装置的部件所引起的延时, 以使得与所说视频图像一起显示的所述字幕帧处在由所说解码信息所指示的位置。

15、如权利要求13的字幕彩色划变解码装置, 还包括一个彩色查询表装置, 用于按标准彩色查询表中的地址表示所说字幕的每一个像素, 所说地址根据每一像素的彩色分量而作选择。

16、如权利要求15的字幕彩色划变解码装置, 其中所述彩色划变装置包括开关装置, 用于在由所说解码信息所指示的所述位置转换标准彩色查询表和彩色划变彩色查询表, 使得在所说位置之后的所说已编码帧的所述部分具有与在所说位置之前的所说已编码帧部分不同的色彩。

17、如权利要求16的字幕彩色划变解码装置, 其中所述彩色划变装置还包括:

锁存装置, 用于锁存指示由所说解码信息表示的所说位置的值;

计数装置, 用于随着所说视频图像的每一像素的显示递减所说的值,

其中当所说计数装置达到零值时，所说开关装置以所说彩色划变查询表转换所说标准彩色查询表。

18、如权利要求17的字幕彩色划变解码装置，还包括字幕解码装置，用于解码存储在所说缓冲器装置中的字幕数据。

19、如权利要求18的字幕彩色划变解码装置，还包括混合装置用于把由所说视频解码装置所解码的所述视频信号与由所说字幕解码装置所解码的所述字幕数据相混合。

20、一种用于对与已编码视频数据多路复合的字幕数据进行解码的字幕彩色划变解码方法，它包括如下步骤：

对将被显示的视频图像的已编码视频数据进行视频解码；

在一个缓冲器中存储包括解码信息的字幕数据，以作为一个字幕帧与所说视频图像同时显示；

在所说视频图像的实时显示期间控制从所说缓冲器装置读出所说字幕数据的读出操作的定时；以及

进行彩色划变，用以在由所说解码信息所指示的位置改变所说字幕帧至少一部分的色彩。

21、如权利要求20字幕彩色划变解码方法，还包括延时补偿步骤，用于补偿由该彩色划变解码方法所固有的延时，以使得与所说视频图像一起显示的字幕帧处于在由所说解码信息所指示的位置。

22、如权利要求20的字幕彩色划变解码的方法，还包括一个步骤，以标准彩色查询表中的一个地址表示所说字幕每一编码像素，所说的地址是根据每一像素的彩色分量而加以选择的。

23、如权利要求22的字幕彩色划变解码方法，其中所说的彩色划变步骤还包括有步骤，在由所说解码信息所指示的所述位置转换

标准彩色查询表和彩色划变彩色查询表，使得在所说位置之后的所说已编码帧的所述部分具有与在所说位置之前的所说已编码帧的所述部分不同的色彩。

24、如权利要求23的字幕彩色划变解码方法，其中彩色划变步骤还包括：

锁存指示由所说解码信息表示的所说位置的值；以及

随着所述视频图像每一像素的显示，递减所说值；当所说值递减至零时，其中所说标准彩色查询表由所说彩色划变查询表所替换。

25、如权利要求24的字幕彩色划变解码方法，还包括对存储在所说缓冲器中的所述字幕数据进行解码的步骤。

26、如权利要求25的字幕彩色划变解码方法，还包括把由所说视频解码步骤所解码的所说视频数据与由所说字幕解码步骤所解码的所述字幕数据相混合的步骤。

27、如权利要求20的字幕彩色划变解码方法，还包括针对具有不同的指示所说彩色划变结束位置的不同字幕帧，对所说彩色划变解码步骤的每一个进行重复的步骤。

28、一种提供有多路复合的字幕数据和编码视频数据的字幕位置解码装置；它包括

视频解码装置，用于对将要被显示的视频图像的已编码视频数据进行解码；

缓冲器装置，用于存储将被作为字幕帧与所说视频图像同时显示的字幕数据；

控制装置，在所说视频图像的实时显示期间，用于定时从所说缓冲器装置读出所说字幕数据的读出操作；和



用于在显示期间动态地改变在视频图像中叠加所说字幕帧的位置的装置。

29、如权利要求28的字幕位置解码装置，其中用于动态改变的装置包括：

锁存装置，用于锁存指示要叠加所说字幕帧的所说位置的值；  
和

计数装置，随着所说视频图像的像素被显示而递减所说的值；  
其中当所说计数装置达到零时，所说控制装置执行所说读出操作，从而使所说字幕帧在该时与所说视频图像叠加。

30、如权利要求29的字幕位置解码装置，还包括：

延时补偿装置，用于补偿由字幕位置解码装置的部件所引起的延时，以便在由包括在所说字幕数据中的解码信息所指示的位置与所说视频图像一起显示所说字幕帧。

31、如权利要求29的字幕位置解码装置，还包括字幕解码装置，用于解码存储在所说缓冲器装置中的所说字幕数据。

32、如权利要求31的字幕位置解码装置，还包括一个混合装置，用于把由所说视频解码装置所解码的所述视频数据与由所说字幕解码装置所解码的所述字幕数据相混合。

33、一种用于对与已编码视频数据多路复合的字幕数据进行解码的字幕位置解码方法，包括以下步骤：

对将被显示的视频图像的已编码视频数据进行解码；

在一缓冲器中存储将被作为字幕帧而与所说视频图像同时显示的字幕数据；

在所说视频图像实时显示期间，定时从所说缓冲器读出所说字

幕数据的读出操作；和

在显示期间，动态地改变在视频图像中叠加所说字幕帧的位置。

34、如权利要求33的字幕位置解码方法，其中所说字幕帧的位置由下列步骤动态改变：

锁存指示叠加所说字幕帧的所说位置的值；和

每当显示所说视频图像的像素时，递减所说值，

其中当所说值递减至零时，执行所说的读出操作，使所说字幕帧在此时与所说视频图像叠加。

35、如权利要求34的字幕位置解码方法，还包括对该字幕位置解码方法产生的固有延时进行延时补偿的步骤。

36、根据权利要求34的字幕位置解码方法，还包括对存储在所说缓冲器中的所说字幕数据进行解码的步骤。

37、如权利要求36的字幕位置解码方法，还包括把所说解码的视频数据与所说解码的字幕数据相混合的步骤。

38、如权利要求33的字幕位置解码方法，还包括一个步骤，用于针对具有在视频图像上所要叠加字幕帧的不同位置的不同字幕帧而重复视频信号解码、存储、续出及动态改变的所说步骤。

# 说明书

---

## 字幕彩色划变与定位方法及装置

本发明涉及字幕技术，尤其是对字幕进行彩色划变和定位。

叠加在视频图像上的字幕把附属于该视频图像的信息传递给观众。以卡拉OK(Karaoke)为例，歌词作为字幕显示在视频图像上，观众则伴同视频图像的声迹作演唱。字幕还以被显示的方式把信息传递给观众。例如，卡拉OK中的强亮度的歌词提示人们开始演唱，而将歌词移出视屏则告诉观众停止演唱。

电视广播或视频再现(例如自视盘)提供了与视频图像一起显示的字幕。然而，这些字幕总是与所基于的视频图像相结合而成为一体，而且只能在发送端(或记录端)操作而不能在接收端(或再现端)操作。就是说，电视广播或视频再现所显示的字幕是“固定”的而无法在接收(或再现)端被突出或被移动。该字幕也不能被关断，在卡拉OK中演唱者打算试一试他/她的歌唱能力或享受音乐而不打断字幕的情况下，这种关断动能尤为有用。

电视广播和再现系统不能在发送端(或记录端)充分地操作字幕。电视广播系统及再现系统需要对字幕作跟踪、误差校正之类的令人不快的操作。以卡拉OK为例，随歌唱的音乐画面是成批产生的，所希望的是每一个音乐画面都能快速而有效地产生。利用电视广播和再现系统不可能做到这一点，因为它们需要有缓慢且乏味的工作才能为顾客制作每一个音乐画面。尤其是，由于字幕是视频图像的整

体部分，所以在固定式电视广播或记录中不可能作动态定位。把字幕移动就会在曾经叠加有字幕处留下空白。

小型盘图形技术(CD-G)在显示字幕方面提供了更大的灵活性，因为这种技术是以子码的形式在CD上记录图形。然而，由于这种CD-G技术局限于在CD上的应用，所以有严重的不足，尤其从电视标准角度看，显得太慢。就是说，这种CD-G技术无益于以实时电视广播或视频再现的方式产生及操作字幕。

CD-G的计算机应用是成功的，因为图形是被事先编程，而且为产生图形所需的大量处理时间大部分不为终端用户所见。然而，如参考图16a-16c和图17所见，为产生完整CD-G屏幕所需超前时间是10.24秒，这对于标准电视或视频广播而言是很不足的。

图16a示出CD-G数据的格式，其中一帧包括子码的一个字节和音频通道数据的32字节。就这32字节而言，24字节分配给L和R音频通道数据(每一通道有6个样本，而每个样本两字节)，而8个字节分配给纠错码。如图16b所示，这些帧被分组成98个帧的数据块(帧0、帧1、.....帧96和帧97)。8个块P、Q、R、S、T、U、V和W被发送，如图16C所示。对于帧0和1的子码在每一块中被定义为同步模式S0和S1，而其余的96个帧存储着各种子码数据。在分成一组的8个块当中，前两个块P、Q分配给检索数据，用来在整个记录轨道上进行搜索；而图形数据可分配给余下6个块R、S、T、U、V和W中的子码。

由于98帧的每一块都是以75 HZ的重复频率传输，所以1个块数据的传输速率是 $(75 \times 98 \text{ 字节}) 7.35 \text{ KHz}$ ，得到的子码位速率是7.35 K字节/秒。用于发送存在于块R、S、T、U、V和W中的信息的传输格式示于图17中。6个块(R、S、T、U、V、和W)的96个帧(2、3.....

97) 的每一个被设置成包括每通道96个码元的6个通道(R至W)的数据包。该数据包还被细分成24个码元的4个子包, 每一码元(码元0到23)都代表着一个帧。

一个CD-G字符是由 $6 \times 12$ 个像素组成。由于每一子包是 $6 \times 24$ , 所以,  $6 \times 12$ 的字符很容易容纳于每一子包中。CD-G格式把6个通道(R、S、T、U、V和W)和8到19的12个码元分配给一个字符。在这些子包的每个中的其余码元存储与字符相关的信息。

模式信息存储在每一子包中码元0的前三个通道(R、S、T), 而项目信息存储在码元0的后三个通道(U、V、W)。下表中示出了模式信息和项目信息的组合, 定义了用于存储在相应子包中字符的模式:

表 1

模式	项目	
000	000	模式
001	000	图形模式
001	001	电视图形模式
111	000	用户模式

一个指令存储在码元1的所有通道中。而对应的模式、项目、奇偶性或指令的附加信息存储在码元2-7的全部通道中。码元0-19的通道中的全部数据的奇偶性存储在每一子包中最后四个码元(20-23)的所有通道中。

如所讨论的那样, 数据是以75 Hz的重复频率发送的。因此,

包括4个子包的一个数据包是以每秒300子包的速率 ( $75 \times 4$ 个子包) 发送的。就是说, 对于分配给 $6 \times 12$ 像素范围的一个字符来说, 1秒钟可发送300个字符。

然而, CD-G屏幕要求多于300个字符。一个CD-G屏幕被确定为288个水平图像单元 $\times$ 192个垂直图像单元, 要求在1秒内发送多于300个字符的两倍。因而一个 $288 \times 192$ 的屏幕的总的发送时间是2.56秒, 由下列公式计算:

$$(288/6) \times (192/12) \div 300 = 2.56 \text{秒}$$

考虑到屏幕通常是每0.6秒就被刷新一次, 这一数值对于每一屏幕的再生而言是太长了。因为每一16进制表达式需要4个比特代表一个像素, 当16进制码被用于字符时, 这一问题更为复杂化。结果是, 上面描述的4倍的数据的发送把传输速率提高到10.24秒。由于每一屏的发送要求10.24秒的延时, 所以, 当利用CD-G技术发送屏幕时, 屏幕的连续发送即意味着要经历10.24秒的滞后时间。

所以, CD-G技术不是实时执行的, 且对于实时广播的使用是慢难以接受。在一般产生卡拉OK音乐视像的实例中, 几乎不可能把字幕与所要唱的歌词的瞬时精确地同步, 因为该字幕将不得不在音乐视像之前10.24秒而被产生。

这种CD-G系统还会受到再现字幕时的缺陷的困扰。CD-G系统只是在普通再现时才显示字幕, 而在像快进或快退再现这种特殊重放时就不产生字幕。CD-G图像还受到歌唱现象(其中字符的倾斜部分被毛糙化)或闪烁的干扰, 因为这种系统只分配一位数据给每一图像单元。这种CD-G图像的滞后时间还妨碍了以高速度对显示的字幕的通断切换。

在一种类型的系统中(称之为“主导(CAPTAIN)”系统), 是以点图形以及字符码表示字幕。然而这种系统丝毫不比CD-G系统好, 且有与CD-G相同的不足。比如, 两种系统中的字幕都缺少细节, 因为这些系统不提供足够的分辨率来显示字幕。例如“主导”系统产生248(水平图像单元)×192(垂直图像单元)的显示, 而不是720×480的高分辨率视频图像。

因此本发明的目的是提供一种用于对字幕进行彩色划变的字幕方法及装置。

本发明的进一步的目的是提供一种以操作者的命令并以实时方式对字幕进行彩色划变的字幕方法及装置。

本发明又一目的是提供一种用于动态定位字幕的字幕方法和装置。

本发明更进一步的目的是提供一种以操作者的命令和实时方式动态地定位字幕的字幕方法及装置。

根据本发明的上述目的, 本发明提供了一种彩色划变编码装置和方法。一个字幕发生器产生将要叠加在视频图像上的字幕。利用一个编码器相对于视频图像而单独对该字幕编码。一个彩色划变单元对至少一部分字幕彩色划变而留下不同色彩的剩余部分。

一种彩色划变解码方法和装置对利用彩色划变编码的字幕和视频图像解码。一个视频解码器解码在编码端已编码的视频数据。一个缓冲器存储包括有解码信息的视频图像的字幕。一个控制器对在所设视频图像的实时显示期间从缓冲器中读出字幕的精确时刻定时, 且一个彩色划变单元使得字幕的至少一部分的色彩不同于其余部分。

位置解码方法和装置把字幕动态地定位在视频图像的任何区域。

视频解码器解码将被显示的视频数据。缓冲器存储包括解码信息的视频图像的字幕。控制器对在所说视频图像实时显示期间从缓冲器中读出字幕的精确时刻定时，且一个定位单元动态地改变字幕叠加于视频图像上的位置。

因而本发明提供了字幕的彩色划变和动态定位的方法，由于字幕的编码及解码是与视频图像分开的，因而该字幕可以用很多控制手段并实时进行操作。快捷高效地完成彩色划变可使操作者可批量生产制作令顾客满意的加字幕的视频图像。字幕的动态定位同样快捷而有效。在一个帧周期上应用这种彩色划变和定位，当字幕渐渐被彩色划变或在一时间周期上重新定位时给终端观众带来动感。随着参考附图对本发明最佳实施例的描述，这些及其它优点将变为显见。

通过下面结合附图的详细描述，易于获得对本发明更完整的理解及其许多附带优点的了解。

图1是本发明数据解码装置的方块图。

图2是图1所示字幕解码器的方块图。

图3是图1系统控制器及图2控制器之间的通信表。

图4是图1和图2的部件之间通信的参数表。

图5a至5c是展示本发明数据编码的信号图。

图6是对字幕数据编码时所参考的彩色查询表。

图7a和7b构成本发明编码装置的方块图。

图8a和8b示出图7a划变数据采集器的方块图。

图9是执行彩色划变操作时所要参考的彩色查询表。

图10是解释代码缓冲器操作的图表。



图11是说明图2中代码缓冲器内部操作的方块图。

图12a - 12c表示彩色划变操作的方案。

图13是说明根据图12a - 12c的彩色划变操作的方块图。

图14a - 14c描述动态定位操作的方案。

图15是描绘根据图14a - 14c的动态定位操作的方块图。

图16a - 16c说明根据CD - G格式的数据分布。

图17说明在CD - G格式下数据的传输格式。

现参考附图描述本发明，其中同一标号始终代表同一或相应部件。

## 解码装置

图1所示结合本发明的数据解码装置对再现信号进行解码。数据解码装置的系统控制器14使再现信号经处理然后送到字幕解码器7。系统控制器与字幕解码器的控制器35(图2)通信，以便解码字幕并将其叠加在解码的视频图像上以在电视屏幕上显出。

数据解码器和信号分离器1从(例如)VCB接收数字再现信号。该数据解码器和信号分离器1最好是采用纠错码(ECC)技术对再现信号作错误解码，并将已错误解码的再现信号分离成视频、字幕和音频信号。存储器2可用作(例如)缓冲存储器以及为对再现信号进行错误解码和信号分离之目的工作区。

视频解码器3对来自视频数据流的已作信号分离的视频数据解码。与数据解码器和信号分离器1采用的存储器2的操作相似，存储器4可被用作解码视频数据的操作。

信箱电路5把4:3宽高比的(挤压模式)视频信号转换成16:9的信箱比。这种转换是用4至3的分样过程执行的，每4个水平行被分样

成3个水平行，从而将视频图像挤压成3/4的图像，根据这种信箱格式，垂直分辨率分量是出自视频图像的其余1/4，用于增强已分样的视频图像的垂直分辨率。定时控制存储器6确保该信箱图像的1/4不被发送。当视频解码器3所产生的解码的视频数据已经是16:9的信箱格式时，该信箱电路就将分样操作旁路掉，并将解码的视频数据直接发送到字幕解码器7。

同时，由数据解码器和信号分离器1作信号分离的已解码字幕数据被直接送到字幕解码器7。根据来自系统控制器14的指令，字幕解码器7对字幕数据解码并将解码的字幕数据和解码的视频数据混合。

复合编码器8将混合的字幕数据和视频数据编码为字幕视频图像格式，例如NTSC/PAL。模式显示器9与用户面接并指示出与之相连接的(例如)一个电视监视器的模式。D/A转换器10把从复合编码器8接收的已编码信号转换成适于以所指出模式显示的模拟信号，例如NTSL或PAL模式。

由数据解码器和信号分离器1解码的音频/视频信号的音频部分由一音频解码器11解码，它是利用一个存储器12(例如)对已作信号分离的音频数据解码。利用D/A转换器13把从音频解码器输出的已解码音频数据转换成模拟音频信号，以适于经电视监视器播出。

#### 字幕解码器

要参考图2讨论的字幕解码器7将已经编码的字幕数据解码并将已解码的字幕数据与相应的视频数据相混合。控制器35控制字幕解码器的操作并利用图2示出的命令信号(如图3所列举)与解码器(图1)的系统控制器14通信。同时，该控制器和系统控制器对字幕数据的解码定时，以使得该字幕数据与视频图像数据混合在该字幕将要出

现在视频图像上的精确位置。

字幕解码器7的字检测器20接收按位流分组的字幕数据。每一组位流都由将被叠加在视频图像上的一个字幕帧(或页)构成。位流的不同组可代表以不同重放模式显示的字幕,例如普通重放、快倒或快进。系统控制器利用“位流选择”信号指示字检测器显示哪一种重放模式,且针对所指示的重放模式,该字检测器选择合适的信号流。在不同通道上显示不同视频图像的情形下,对应于“通道选择”信号,系统控制器把合适的通道指示给字检测器,并且该字检测器改变通道以便只接收所选通道上的那些数据流。

构成一帧且由字检测器所接收的位流的一组中包括标题信息(“S.标题”),它描述位流组的格式。该标题信息伴随有标题错误信息(“标题错误”)和数据错误信息(“数据错误”)。系统控制器利用标题来确定如何解析成组的位流并提取相关的字幕数据。系统控制器利用标题错误信息来校正标题信息中的偏差并利用数据错误信息来校正字幕数据中的偏差。

字检测器把字幕数据(位映象)连同其它的解码信息(有当前时间标记“PTS”、位置数据“位置数据”和彩色查询表数据“CLUT数据”)一起送到代码检测器22。PTS是指示将被显示的字幕的时间长度的信号。位置数据指示字幕所要叠加处的视频图像的水平 and 垂直位置。“CLUT数据”指示要用于构成字幕的像素的色彩。例如,系统控制器确定一幅视频图像正被显示,并使得代码缓冲器在由“位置数据”所指示的在视频图像中由水平和垂直位置表征的位置、以由“CLUT数据”所指示的色彩、并在由PTS所指示的时间周期上输出相应的字幕数据(位映像)。

调度器21用来保证从信号分离器(图1)接收的数据不在代码缓冲器22中出现溢出。通过确定接收由字检测器所选的位流的I/O接口(没示出)的带宽,该调度器控制着对代码缓冲器的读写存取。在某一时刻,该带宽表示提供到I/O端口并行位的数目,它是通过以从代码缓冲器读出数据的速率去除信号分离器多路分离数据的速率而计算的。例如,信号分离器的20 Mbps的数据速率除以缓冲器数据读出速率2.5 Mbps等于8位。所以,调度器将设置I/O端口并行接收8位,以维持代码缓冲器数据出入的恒定流速。因此,代码缓冲器接收字幕数据(位映象)并等待来自系统控制器的“解码启动”信号,以读出数据。

当系统控制器从水平和垂直同步信号确定该电视扫描部件是处在对应于由“位置数据”所指示的位置时,则该系统控制器执行实时的读出。对于实时显示来说,读出速率应当对应于一个图像单元的采样速率,最好是13.5 MHz。如所讨论,字幕数据最好是以2.5 MHz或更大的速率写入代码缓冲器。因此,13.5 MHz的采样时钟被分成每一个为3.375 MHz的四个时钟周期。这四个3.375 MHz时钟周期之一被分配给写入(因为写入至少要求2.5 MHz),而其余三个时钟周期被分配用作从代码缓冲器读出数据,从而满足了实时显示的要求。

所描述的读/写操作不仅实时执行,而且提供了更高的分辨率。对于三个时钟周期的每一个从代码缓冲器22中读出8位字幕数据,即每采样时钟有24位。当每第四个时钟周期由电视监视器执行图像的显示时,则是以每个时钟周期显示这24个位的四分之一,即 $(24/4=)$ 6位。就是说,每一字幕图像单元可包括6个位,它足以充分实

现字幕的高清晰度显示。

代码缓冲器22的操作以及图2的相应成分以图11的方块图示出。代码缓冲器22-1累加字幕数据流直到有至少一页字幕数据被累加在代码缓冲器中为止。当显示时间标记(PTS)与同步时钟(SCR)对准时,这一页的字幕数据则从代码缓冲器22-1转送到显示存储器22-2(它用作一个字幕解码器的缓冲器)。在指出当前正读哪一个字幕数据地址的读操作期间,在显示存储器22-2中,同步时钟前进一个指针。将会看到,在单个单元中设置这种代码缓冲器和显示存储器是最佳的,因为这种代码缓冲器只需增递1指针在存储有下一套字幕数据的显示存储器22-2中指示当前地址。因此,没有由于传送所引起的延迟,从而实现字幕数据的高速传输。

当在普通重放模式中读代码缓冲器时,同步时钟以每个脉冲推进显示存储器22-2的指针。然而,在特殊再现模式中(如快进、快倒重放模式中),必须以不同速率来推进指针。首先是将一“特殊”命令送到控制器35,而控制器35再送回一个确认信号(“特殊-确认”),确认将启动特殊再现。为了根据特殊再现速率均匀地加速(或减速)字幕解码器的操作,可借助于添加或减少时钟脉冲来变换系统时钟基准(SCR)。减法脉冲是以对应于快进或快倒馈送速率的 $n$ 倍而产生的。例如,当出现有特殊再现的时候,根据从代码缓冲器读出的字幕数据位流以 $n$ 倍的速率执行实时减法,且指针以所希望的速率推进以实现特殊重放模式。

另一方面,当特殊再现操作对应于暂停操作时,不产生减法脉冲。相反,同一帧被连续地从代码缓冲器重复读出,从而提供一个该字幕被暂停的视觉。

当字幕解码器7判定达到字幕帧的一“页结束”(EOP)时,就结束读操作。系统控制器14发送“重复时间”信号到控制器35,指示一页的长度,反向行程电路24包括有一个计数器并当计数器计数值达到由“重复时间”信号所指示的值时,发送一个“显示结束”信号到控制器。当控制器35确定该重复时间达到时,停止代码缓冲器的读操作。为实现本发明目的,该代码缓冲器最好至少存储两页字幕数据,因为当一页被写入该代码缓冲器时,将读出另一页。

当代码缓冲器出现溢出时,控制器35则发出一个“缓冲器溢出”信号到系统控制器14。在字检测器20接收关于下一页的EOP信号以前,当控制器从行程电路24接收“显示结束”信号时可以确定一个溢出的发生。此时,系统控制器14将停止从数据解码器和信号分离器1到字检测器的字幕数据传输以防止代码缓冲器的溢出。当溢出状态过去之后,下一个数据流将被写入代码缓冲器并显示在正确的显示起始位置。

当代码缓冲器已完成读出一整页的字幕数据而又没有进一步的数据存在于该代码缓冲器中时,就会出现下溢的情况。在图10中,具有两页容量的代码缓冲器是以“代码缓冲量”来表示的。以图示表示,图10中的下溢是以线(C)延伸到代码缓冲器下限以下的一个垂直部分表示。与之相对照,当读入到代码缓冲器的字幕数据太大时,图10中溢出(上溢)状态是以延伸到线(B)之外的线(C)的水平部分所图示的。

图10以作图方式表示出代码缓冲器22的数据的流入和流出。T轴(横轴)代表时间,而D轴(纵轴)表示每页数据的数据量。因此,梯度(上升/行程)表示流入代码缓冲器的数据流速。曲线(C)表示字

幕数据的数据流。曲线(C)的垂直部分代表当显示时间标记(PTS)与由字幕解码器7内部产生的同步时钟(SCR)对准时从代码缓冲器来的字幕数据的传送。曲线(C)的水平部分表示进入代码缓冲器的字幕数据的传送。例如,在由代码缓冲器接收页(S0)的显示时间标记(PTS)之时刻,字幕数据的前一页从代码缓冲器传送出且将页(S0)写入该代码缓冲器。当代码缓冲器接收另一个显示时间标记(PTS)时,页(S0)的字幕数据从代码缓冲器传送出,且将页(S1)写入。相似地,余下页(S2)、(S3)按指示写入和读出该代码缓冲器。

为了精确地把从代码缓冲器的字幕数据的读出与视频图像的显示定时,必须执行延时补偿,以实现在字幕解码器内的延时。在采用外部存储器作为显示存储器的场合这一点尤其重要,因为外部存储器增加了延迟因素。延时补偿是通过控制来自系统控制器14的“解码启动”命令的时序来实现的。系统控制器14把“解码启动”命令延时等于处理信箱图像的时间(大约一场),而且,使由在控制器同步时钟(SCR)瞬时进行的视频解码所引起的延时与显示时间标志(PTS)相对准。延迟补偿特别地有用,因为视频、音频和字幕数据被多路复合的前题是该视频、音频和字幕数据信号中每一个的解码延时在数据解码装置中是零。

在垂直消隐周期(V)内,当一页的字幕数据从显示存储器22-2(图11)中读出时,该位流的标题由分析程序22-3分离开,并送到反向可变长度编码器或行程解码器23、24。该反向VLC(可变长度编码)电路23(图2)对字幕数据作可变长度解码。经过可变长度解码的字幕数据包括电平数据(“1”或“0”)以及行程数据作为成对数据。在不采用可变长度解码情形中,可将该反向VLC电路旁路,并把从

代码缓冲器读出的字幕数据直接输出到反向行程电路24。通过从若干行程数据单元产生出数据电平，该反向行程电路24执行行程解码。所以，VLC电路23和行程电路24对已按压缩数据存储在代码缓冲器22中的字幕数据作解压缩。

解压缩的字幕数据再被送到3:4滤波器25。该3:4滤波器从系统控制器14接收“X挤压”信号，表示相应电视监视器的宽高比。此处的信号指示该监视器具有4:3的宽高比，该3:4滤波器对字幕数据施加3:4滤波处理，以使字幕的大小与视频图像尺寸相匹配。在最佳的实施例中，在H同步脉冲产生以前，控制器35从代码缓冲器22读出90个像素的字幕数据。在电视监视器已经具有16:9宽高比的情况下，或解压缩字幕数据代表字形的条件下，则该3:4滤波器如图11所示被旁路。

彩色查询表26 (CLUT) 从3:4滤波器25接收字幕数据，并从代码缓冲器22接收“CLUT\_数据”。彩色查询表从“CLUT\_数据”产生用于字幕数据的字幕色彩。该彩色查询表选择与每一像素字幕数据相对应的地址，并把混合比率 $K$ 、彩色分量 $Y$ (亮度)、 $C_r$ (色差信号 $R - Y$ )和 $C_b$ (色差信号 $B - Y$ )送到混合器34。当彩色分量 $Y$ 、 $C_r$ 和 $C_b$ 在混合器以混合比率 $K$ 相混合时，产生具有由彩色查询表所指示的色彩的像素。

背景视频数据包括在彩色查询表的排列中。例如，查询表地址0包括具有00h值的关键数据 $K$ ；这表示该字幕数据将不被看到，而将显示背景视频数据，如图5C的T1和T5区域所示。查询表的地址1h至6h的地址包括线性增加(20、40、...、C0，16进制)的关键数据 $K$ 的值；这意味着根据这些地址的字幕数据与图5C的区域T2和T4所示



的背景数据相混合。最终，查询表的地址8h到Fh包括为E0h的关键数据K值；这就意味着分量Y、Cr和Cb不与图5C所示区域T3的任何背景视频数据相混合。彩色查询表数据是从系统控制器产生，并在解码之前预先向下装入到CLUT电路。利用该查询表，经过滤波的字幕数据被变换成合适的彩色像素以显示在电视监视器上。

图6示出了一个彩色查询表的实例，其中按照地址0.....F(16进制)排列有分量Y、Cr、Cb和K。如所解释的那样，彩色划变是通过改变“CLUT\_数据”而被执行的，从而利用彩色划变查询表替代该彩色查询表的部分，如图9所示。通常，由于一秒钟电视上的帧要被刷新若干次，所以一个特定字幕帧要被刷新几次。当这些字幕被刷新时，将采用相同的字幕数据。但是由于已改变的彩色查询表，其色彩将是不同。所以，当对于每个连续帧对字幕进行刷新，这些字幕将呈现出被作彩色划变。

混合器34(图2)把来自彩色查询表26的像素与来自视频解码器3(图1)的视频数据相混合。所得混合数据表示带有叠加的字幕的视频图像，并随时可输出到电视监视器。混合器34受控将视频图像中的字幕定位。通过指定屏幕显示的垂直位置的控制器35，系统控制器14把一个由操作者指令所产生的“U\_位置”信号送到混合器。该“U\_位置”值可以(由用户、发射器或其它方式)改变，以允许用户把字幕置于沿垂直轴的任何地方。

本发明的解码装置可以图4所示的不同信号参数实现。但本发明不局限于图中所给出的参数，并可用于不同的视频系统。

利用本发明，观看者利用模式显示装置9控制字幕的显示。根据来自用户的命令，系统控制器14发送“控制”信号到混合器34(图

2) , 接通或关断字幕。由于本发明是实时解码字幕, 当接通或关断字幕时, 用户不经历任何不愉快的延时。而且, 可以由用户或其它方式控制字幕以可变的速率而被渐显渐隐。这种效果是通过以一个指定的速度把一个衰减系数与代表字幕的图形数据相乘而实现的。这种功能还可以使得字幕的编辑者按照音频/视频图像广播的情况以不同的视觉把字幕展示给观众。例如, 新闻信息可快速“闪现”, 以吸引观众的注意力, 相反, 缓慢音乐图像中的字幕可“静静地”出现, 以不妨碍观众享受音乐图像。

### 编码技术

现参考图5a、5b、5c及图6对本发明采用的编码技术作更详细的描述。作为一个实例, 对图5a编码一个字母“A”的技术作说明。沿连续水平行扫描字母“A”并沿水平行产生图5b所示的字母“A”的填充数据。应指出, 级“E0”表示从图6所示的彩色查询表再造彩色像素的最高等级, 而级“0”表示没有字幕数据的情况。

关键数据(K) (即混合比率) 确定填充数据与背景视频相混合的程度。

关键数据的区域T1和T5对应于不被填充数据所叠加的视频图像区; 因此, 这些区域由图6中的地址0所指示的级0所表示。区域T2和T4是混合区域, 其中字幕是逐渐与背景视频图像相混合从而使字幕融进背景视频图像中而没有强列的反差。这一区域的任何填充数据都被存入彩色查询表的地址1至6中。字母“A”的主要部分被显示在T3区域中, 其中对背景信息进行噪声抑制。区域T3中的字幕信息存储在地址7至F(16进制)。图6的彩色查询表是按亮度分量Y的变化程度排列。比如说, 当要存储区域T3中的像素时, 该特定像素的

亮度分量Y的级是20(16进制), 则对于该像素的彩色信息即从地址9中获得。以此方式, 将字幕字符的其余像素编码。

### 编码装置

本发明的编码装置示于图7a和b中。音频和视频信息分别由麦克风53和摄像机51接收并送到多路复合器58。字幕数据经字符发生器55或飞点扫描器56输入并由字幕编码电路57编码。已编码的字幕信息送到多路复合器58并与音频/视频信息组合, 送到记录光盘91或通道用于发送、显示记录等目的。

摄像机51产生视频信号并将其送到视频编码器单元52, 将其从模拟形式转换成数字形式。数字化的视频信号再被压缩以作视频传输并送到速率控制器52a, 该控制器控制该压缩视频数据的速率, 使之以与字幕送到多路复合器的速率同步地送到该多路复合器。以此种方式, 压缩的视频数据在正确的时间与字幕数据相结合。与之类似, 由麦克风53获得的音频信息在送往多路复合器之前由音频编码单元54编码。音频编码单元并不必包括速率控制器, 因为该音频数据最终可被记录在不同的轨道上或经过与视频数据不同通道来发射。

字幕是由字符发生器55或是由飞点扫描器56产生。字符发生器包括监视器和允许用户把字符手动操作地插入视频图像的键盘。操作者通过用键盘键入字幕的方法编辑字幕。另一方面, 在字幕已经置于外部视频图像中的场合提供飞点扫描器56。该飞点扫描器扫描该视频图像并确定字幕定位的位置并从其产生相应的字幕数据。从飞点扫描器来的字幕由处理电路63作预处理, 以使之与由字符发生器所产生且送到字幕编码电路的字幕相一致。

来自字符发生器55或飞点扫描器的字幕数据再被选择以供压缩。该字符发生器输出消隐数据、字幕数据和关键数据。字幕数据和关键数据送到开关61, 按照预充的时序切换以选择字幕或关键数据。被开关61选择的数据由滤波器72所滤波并送到另一个开关62。开关62在来自字符发生器的消隐数据、已滤波数据和来自飞点扫描器的已处理数据之间切换。当确定没有字幕存在时, 则由开关62选择消隐数据。当有字幕数据时, 则根据是哪一个装置被用于产生字幕数据而由开关62在字符发生器数据或飞点扫描器数据之间作选择。

利用基于从字幕缓冲检验器68反馈回的数据的量化, 由量化电路64对开关62所选的数据作量化。可被压缩的量化数据送到开关69并(在正常操作中)送到差分脉冲编码调制(DPCM)电路65, 以进行脉冲编码调制。已调制的数据由一行程编码电路66和可变长度编码电路67作行程编码和可变长度编码, 并将其送到字幕缓冲检验器68以在被送到多路复合器58之前作最终的处理。

字幕缓冲检验器68验证该缓冲器被充分填充数据而不溢出。这种验证是通过把一控制信号(参考图7A的已滤波信号)馈回量化电路64而实现的。控制信号改变量化电路的量化级, 由此改变了用于一特定字幕的编码数据的量。通过增大量化级, 字幕数据所需的数据量减少并随即使流向字幕缓冲检验器的位速率降低。当该字幕缓冲检验器确认出现有数据下溢时, 控制信号则减小量化级并使从量化电路输出的数据量增加, 从而填充字幕缓冲检验器。

字幕缓冲检验器还负责准备用于传输的字幕数据(例如经电视信号发射波)。该字幕缓冲检验器插入所需信息, 以对编码的字幕数据解码。该信息包括“普通/特殊重放”信号, 指出该字幕是否

是以普通或特殊(快速进/退)模式记录的。插入一个“上限值”信号,它指出针对一帧字幕数据的存储器容量的上限值。还插入一

“EOP”信号指出字幕数据帧的页结束。插入的“时间码”信号用于在解码过程中作为时间标记“PTS”。插入的“字幕编码信息”还包括在对字幕数据进行编码中所使用的信息,例如量化因子。

“定位信息”被插入,并在进行解码时用作“位置数据”。被插入的“动态/静态”信号表示该字幕数据是静态的还是动态的模式。

该字幕缓冲检验器还插入彩色查询表地址,用于传输到解码器,以使得显示的彩色与在产生字幕时采用的色彩相匹配。

字幕缓冲检验器最好是与解码器(图2)的代码缓冲器22类似的一个代码缓冲器。说到底,认为缓冲检验器的操作与图11的代码缓冲器操作图相对称是有益的(即执行该代码缓冲器的相反功能)。比如说,字幕彩色像素被转换成数字表示;该数字字幕由行程编码器和可变长度编码器所编码;加入标题信息,再将得到的字幕信息存储在缓冲器中并送到多路复合器与音频和视频数据多路复合。

多路复合器58最好是采用时间分割的多路复合编码单元将该编码的字幕数据与视频和音频数据多路复合。该多路复合器还提供纠错处理(例如纠错编码)和调制处理(例如,EFM,8-14调制)。多路复合的数据再被(经电视广播、记录、或其它传送措施)发送到用于解码及显示的解码装置。

### 彩色划变编码

彩色划变代表一种处理过程,借助该过程使一个图像,例如字幕,由另一个图像渐渐地覆盖。这种彩色划变的应用的一个例子是

醒目显示，其中字幕的一个帧随时间的推进从左到右地被动态地加强显示。醒目显示在例如卡拉OK演唱时尤其有用，其中随着歌词的演唱把被显示歌词从左到右地加强显示。本发明是借助在字幕显示的不同位置改变彩色查询表来执行彩色划变。例如，开始的字幕帧是用图6中的标准彩色查询表产生的。当执行彩色划变时，彩色查询表被改变成图9的彩色查询表。随着每一帧的推移，彩色查询表从彩色划变变成标准彩色查询的位置的渐变提供出一种字幕从左到右地随时间动态改变色彩的感觉。

现来参考图7a、8a和8b讨论彩色划变的编码操作。在编码字幕过程中，操作者可能希望对事先编码的字幕进行彩色划变。因此，为操作者配备彩色划变控制杆以控制彩色划变，并有一监视器84以实时观察彩色划变。划变控制杆连接到一个适配器82，以将划变控制杆的模拟电压与数字脉冲字幕相适配，以实现数字操作。适配器的数字输出馈送到转换器83和划变数据取样器70。转换器把彩色查询表切换到由划变杆位置所代表的值，并产生用于在监视器上显示的字幕彩色像素。所以，操作者可在进行彩色划变的同时对其过程进行查看，并调节划变的速度和色彩使之令人满意。

划变数据取样器和位置取样器70从适配器信号确定在视频图像中该彩色查询表开始改变的位置，并将该信息输出到（经开关69）编码电路65、66和67，以进行编码，并发送到多路复合器58，图8a和8b示出了划变数据和位置取样器操作的方块图。比较器把由适配器产生的当前像素信号与来自适配器的先前像素信号相比较。这种比较是通过把当前像素值传送到比较器301的输入端A而同时把锁存在寄存器300中的先前像素值送到比较器301的输入端B实现的。当

目前的和先前的像素具有相同值且计数器递增一计数值时，该比较器输出一个布尔逻辑“真”值到计数器302(它以每一水平或垂直同步脉冲复位)。就是说，当从同一彩色查询表产生上升直到该位置的像素时，比较器寄存一个真实条件。因此，在彩色查询表改变的位置当前和先前像素变为不相同(即它们色彩改变)且比较器产生“假”的布尔逻辑条件。因而计数值等于当前和先前值之间匹配的数目，它与该彩色查询表改变的位置的值是同一值。在下一垂直同步脉冲出现时将该计数值锁存于寄存器303，并传送到编码电路(经开关69)，以便发送。

### 彩色划变解码

现参考图12a - 12c和图13讨论彩色划变解码。图12a示出彩色查询表在点A从彩色划变查询表(图9)切换到标准彩色查询表(图6)的位置。图12b描绘了一个字幕方案以及以显示时间标记(PTS(n).....PTS(n+t))的离散块排列的彩色划变数据。第一个显示时间标记PTS(n)对应于普通字幕数据而其余的显示时间标记PTS(n+1).....n+t)对应于彩色划变数据(WPA.....WPZ)。图12c示出对应于显示时间标记的连续帧(n.....n+t)。为执行彩色划变，每一连续彩色划变帧(WPA.....WPZ)都设置一个彩色查询表进一步沿所显示的字幕被切换的位置(点A)。从而作为时间的函数而动态地执行彩色划变。

彩色划变解码的操作方块图示于图13。垂直同步脉冲触发一个寄存器205以锁存当前的字幕帧(图13表示正被锁存的彩色划变帧WP)。由寄存器锁存的彩色划变数据指示彩色查询表切换的位置。像素计数器在每一水平同步脉冲递减由彩色划变数据所指示的值，并输出

一个布尔逻辑的“真”标志到彩色查询表26。在标志是“真”的同时，彩色查询表采用彩色划变表(图9)以对字幕像素的色彩解码。当像素计数器达到零时，即达到彩色查询表进行切换的位置，且像素计数器发出一个布尔逻辑“假”标志到彩色查询表26。此时，彩色查询表把彩色划变查询表(图9)切换到标准的查询表(图6)，且该字幕帧的余部以标准色模式显示。每个连续的彩色划变帧(WPA……WPZ)移动着切换位置；所以，每一刷新的字幕帧都推进(或后退)彩色划变，从而执行动态彩色划变。

图9的彩色划变查询表结合了两套色彩(一套是从地址0h到7h，第二套是从8h-Fh)。所以，可以通过简单地改变彩色查询表地址的最高有效位(MSB)可把彩色划变转变到第二种色彩。例如，彩色划变的第一套色彩有“0”的MSB，而第二套有“1”的MSB。改变地址7h的MSB为“1”转换该地址到Fh且以彩色划变色彩改变。举例而言，这一点可借助设置MSB等于像素计数器208的标志来实现。

采用MSB在两套彩色间变换具有的优点是减少了需要被编码的位数。由于MSB已知，在每个像素要用4位的时候，就只有三个较低阶的位需要被编码。在每像素只用两个位的场合，字幕数据的编码只是针对最低有效位。在每两个像素4位的格式中，只有MSB被用于彩色控制而其余的三个位可省下来用作像素信息。所以，借助采用MSB可使被编码的位数减少，而且用于编码和解码的总的处理时间被优化。

#### 动态字幕定位

采用上述关于彩色划变的类似技术，可将字幕作为时间的函数而动态地重新定位。如图14a-C所示，位置数据是沿水平轴(图



14a)测出的, 并在对应于显示时间标记(例如图14b的“PTS(n)”)的适当帧(图14C)期间, 连同字幕数据一道送到字幕解码器。

现参考图15来说明定位操作。位置数据是代表沿水平轴的字幕帧的位置值, 它是从显示缓冲器读出并根据每一个垂直同步脉冲锁存在寄存器205中。像素计数器208按每一水平同步脉冲递减位置数据并发送布尔逻辑标志到控制器35(图2和图15)以指示还没有达到字幕帧的位置。当像素计数器达到零时, 则字幕帧的位置已经达到并触发布尔逻辑标记以将此情况通知控制器。已经延迟代码缓冲器22(图2)读操作的控制器则使得该代码缓冲器把字幕数据读出到行程解码器(图2)。字幕数据再按上述方式解码并以对应的视频图像显示。以此方式, 字幕帧的位置随每一帧而变, 从而提供了字幕帧的动态移动。

因此, 本发明提供了字幕彩色划变及动态定位。由于字幕是与音频/视频数据相分离地实时编码及解码, 所以能以大的灵活性对字幕加以控制。例如, 在卡拉OK中, 当希望测试演唱者的歌唱技能时, 字幕可在任何时刻并即时地关断。字幕的彩色划变和动态定位也可以实时执行, 使操作者能以批量方式快而易地产生视频图像。而且, 彩色划变和动态定位的结果可被操作者即时观察, 并调节至满意, 提供了每一音频/视频图像的剪辑方便。

可以理解, 本发明可应用于其它的应用场合, 例如电视或视频图形技术。因而应当明白, 在所附权利要求的范围内, 本发明可以不同于说明书所述的方式来实现。

图 1

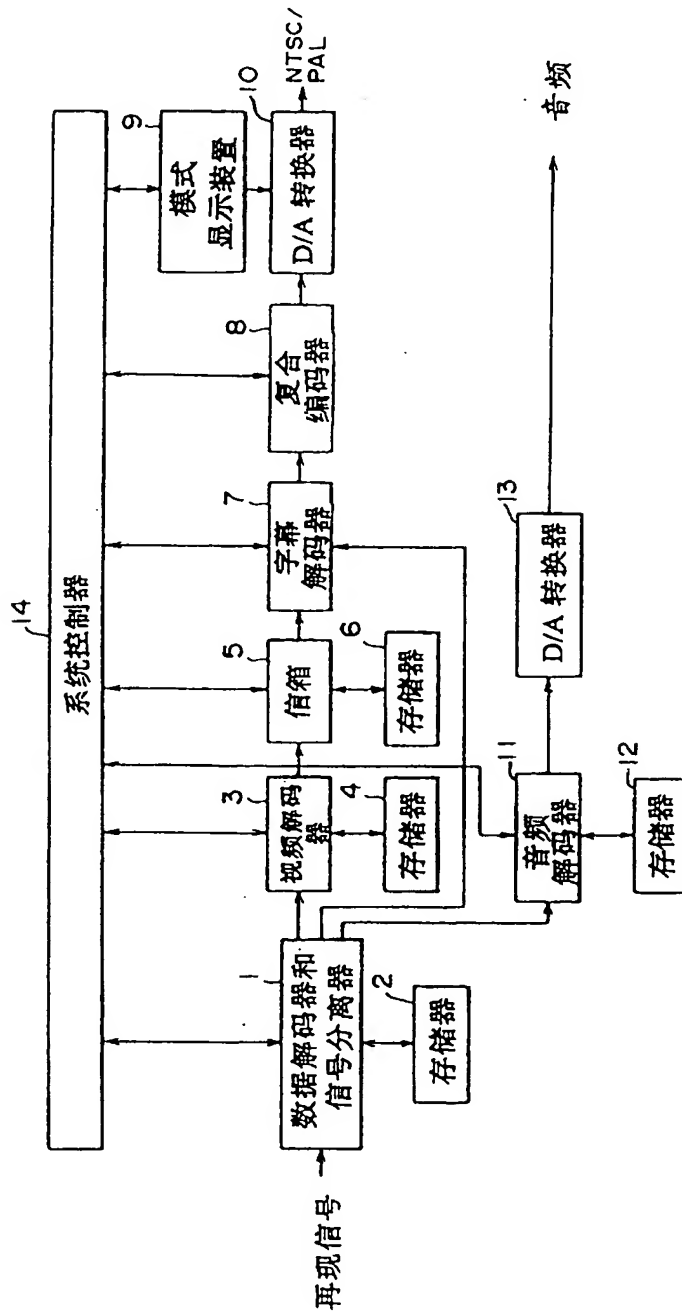
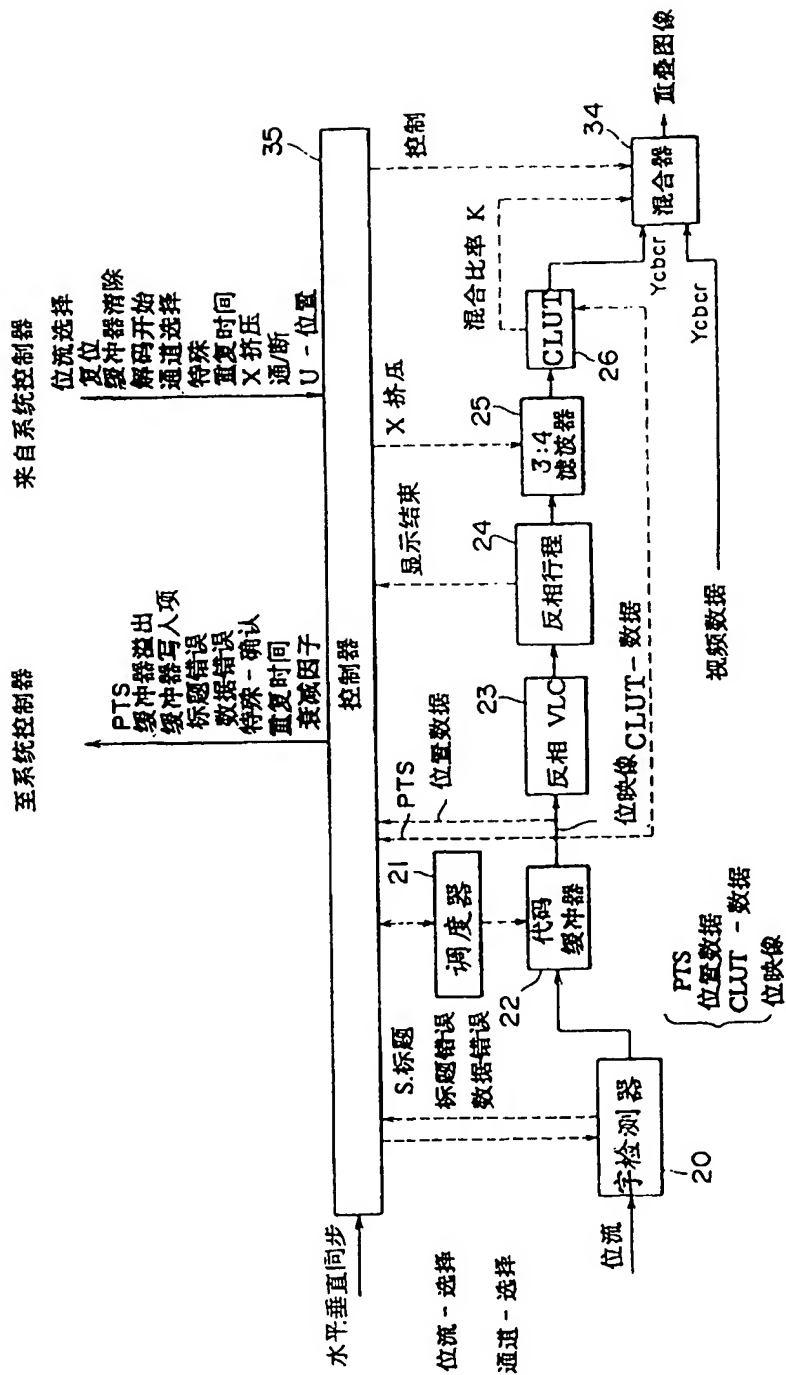


图 2



字幕解码器 7

图 3

(1) 来自系统控制器14		位数		
复位	系统复位	1		最大 30Hz
缓冲器清除	由于代码数据中错误丢掉数据的系统命令	1		最大 30Hz
解码开始	解码开始 (开始读代码缓冲器)	1		静态
位流选择	位流指定 (普通/特殊重放, 等)	5		静态
通道选择	解码通道指定	5		偶然
特殊重放时间	特殊重放	1		静态
X挤压	特殊重放的显示时间	8		静态
通/断	用于16:9监视器屏幕	1		静态
U位置	字幕通/断	1		静态
	用户指定显示位置 (垂直位置)	8		静态
(2) 至系统控制器14				
PTS	字幕显示时的时间标记	33		最大 30Hz
缓冲器溢出项	缓冲器中的2组数据	1		最大 30Hz
缓冲器错误	一组数据写入结束	1		最大 30Hz
标题错误	标题数据错误	1		最大 30Hz
数据错误	数据错误	1		最大 30Hz
特殊重放确认	特殊重放确认	1		偶然
重复	显示时间 (普通和特殊)	8		最大 30Hz
V.位置	编码显示位置	8		最大 30Hz
衰减因子	渐显/渐隐时间	4		最大 30Hz

图 4

-----  
 (1) (2): 8位总线 + 4位选择 + 1位 I/O  
 -----

其它 : 实际信号位  
 -----

(3) 来自发生器	位数
水平同步	1
垂直同步	1
13.5 MHz 时钟	1
(4) 来自信号分离器	8
数据流	1
选通	1
误差	
(5) 至代码缓冲器	
地址	15
数据	8
xce	1
xwe	1
xoe	1
(6) 来自视频解码器	
视频数据 (4: 2: 2)	16
(7) 至 DAC	
视频数据 (4: 2: 2)	16

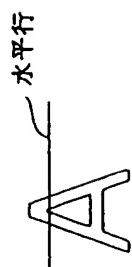


图 5 A

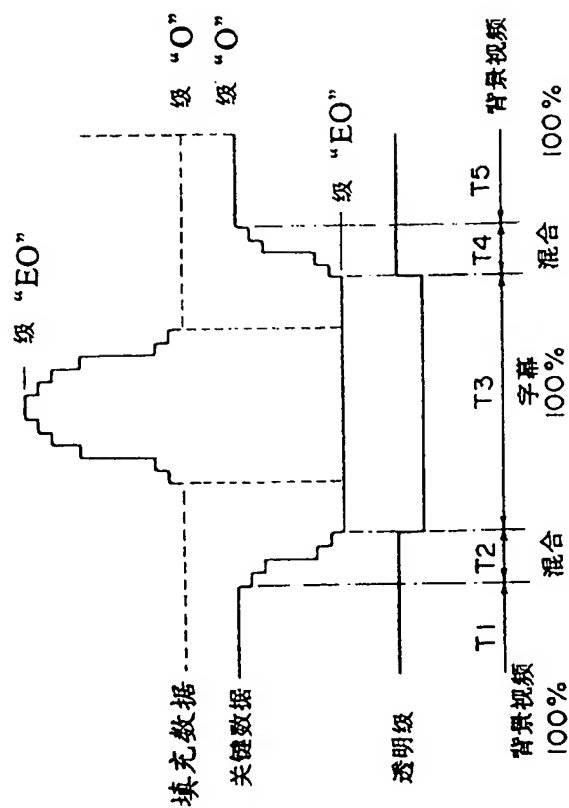


图 5 B

图 5 C

图 6

地址	Y	Cr	Cb	K
0	00	7F	7F	00
1	00	7F	7F	20
2	00	7F	7F	40
.				
6	00	7F	7F	C0
7	00	7F	7F	E0 *
8	00	7F	7F	E0
9	20	7F	7F	E0
.				
E	C0	7F	7F	E0
F	E0	7F	7F	E0

\* E0 : 100 % 字幕数据  
: 0 % 视频数据

图 7A

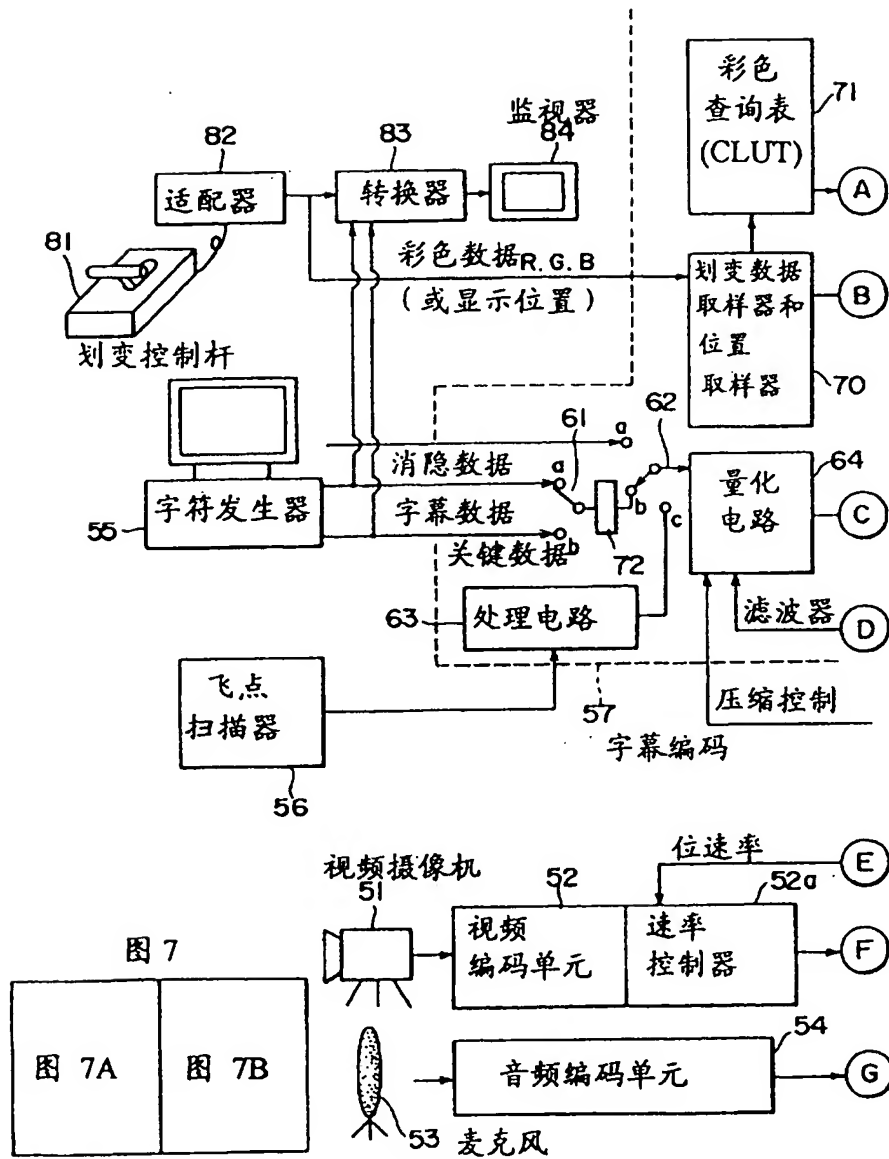




图 7B

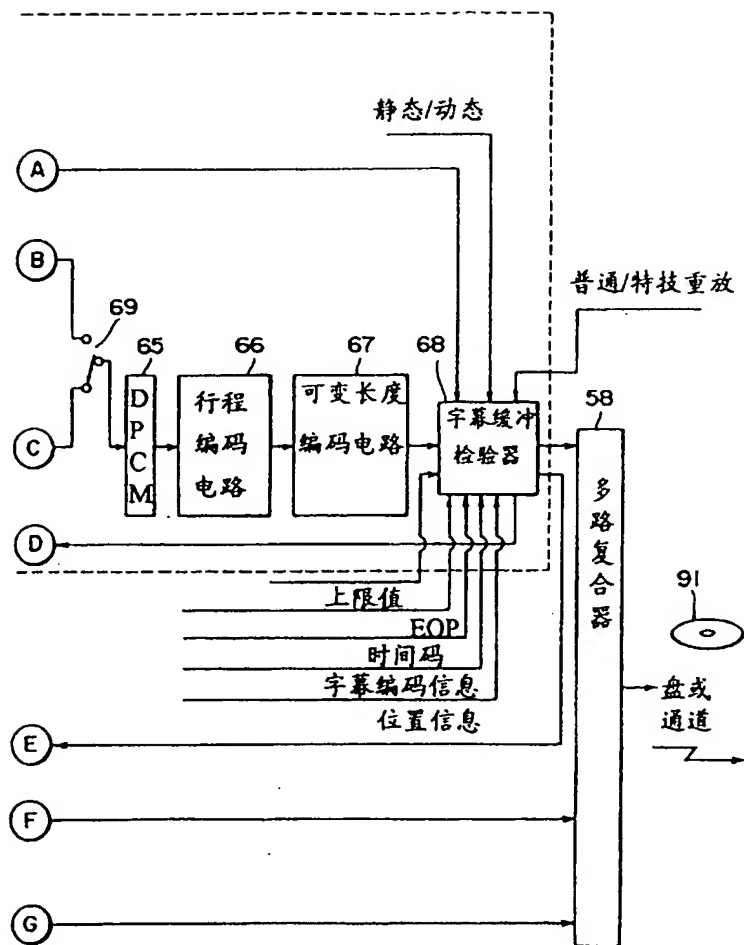


图 8 A

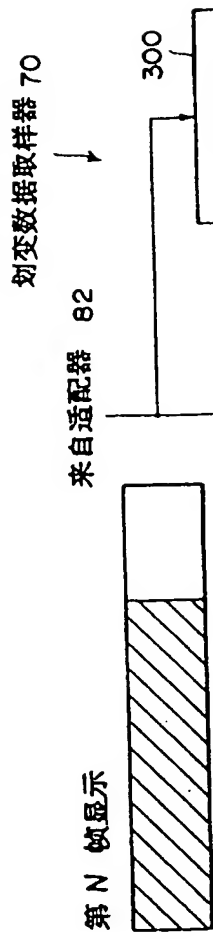


图 8 B

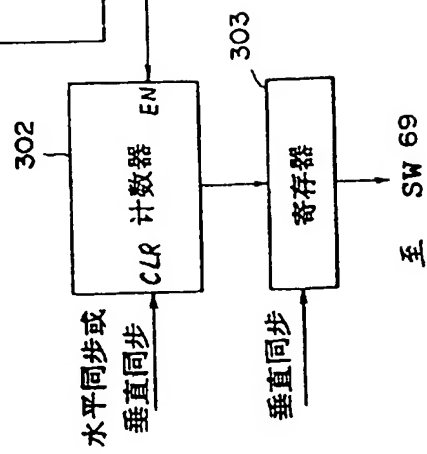


图 9

彩色查询表

地址	Y	Cr	Cb	K
0	00	7F	7F	00
1	20	7F	7F	40
2	40	7F	7F	80
3	60	7F	7F	C0
4	80	7F	7F	F0
5	A0	7F	7F	F0
6	C0	7F	7F	F0
7	E0	7F	7F	F0
8	00	FF	FF	00
9	20	FF	FF	40
A	40	FF	FF	80
B	60	FF	FF	C0
C	80	FF	FF	F0
D	A0	FF	FF	F0
E	C0	FF	FF	F0
F	E0	FF	FF	F0

图 10

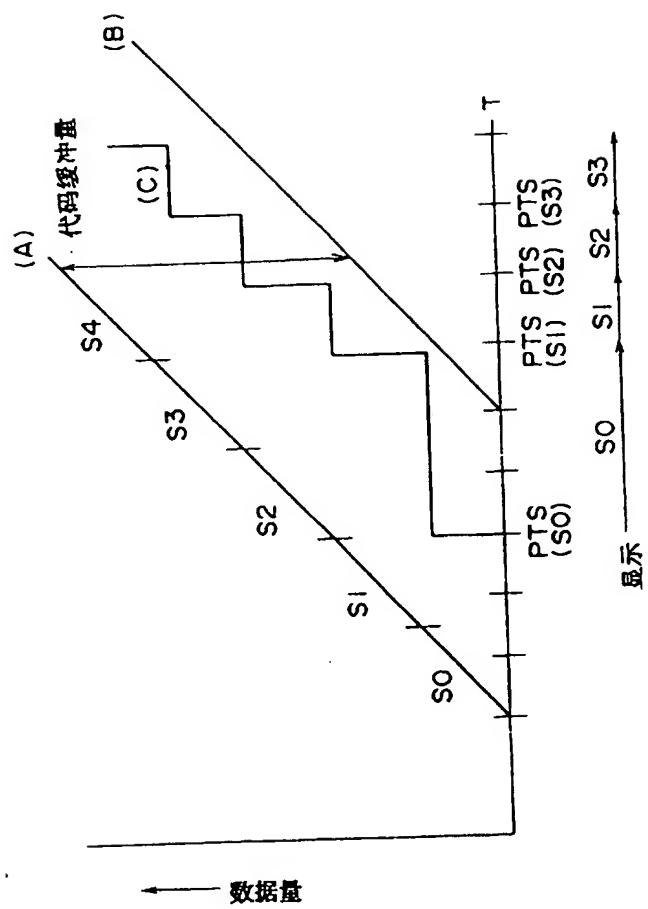
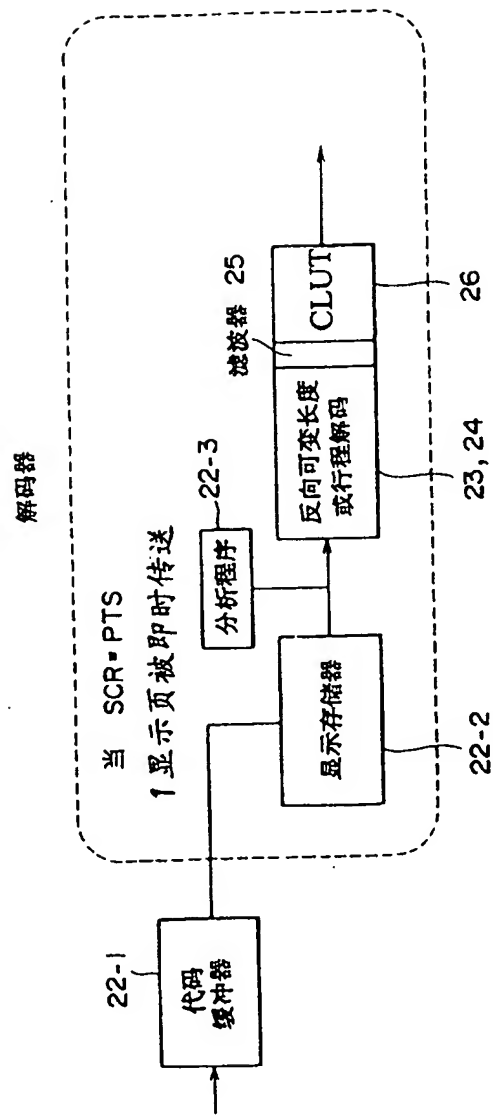
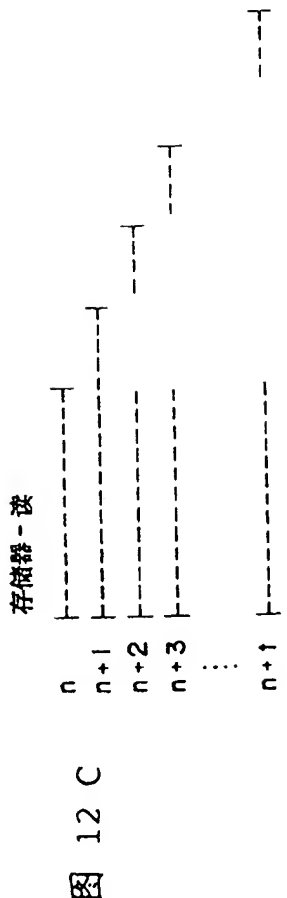
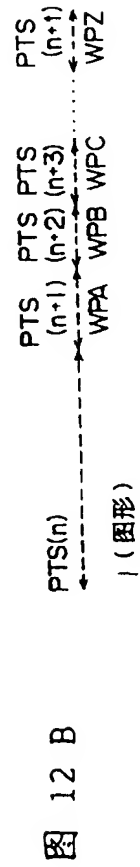
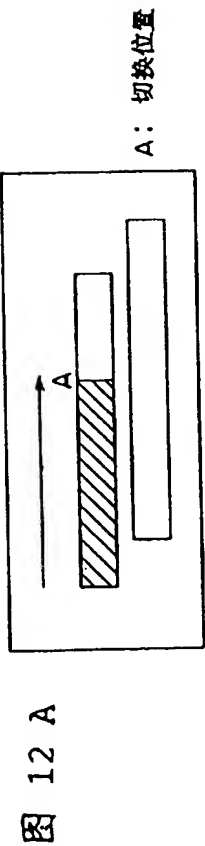


图 11

字幕解码器缓冲模式





(t: 帧频)

显示周期:  $(n+t)-n$

图 13

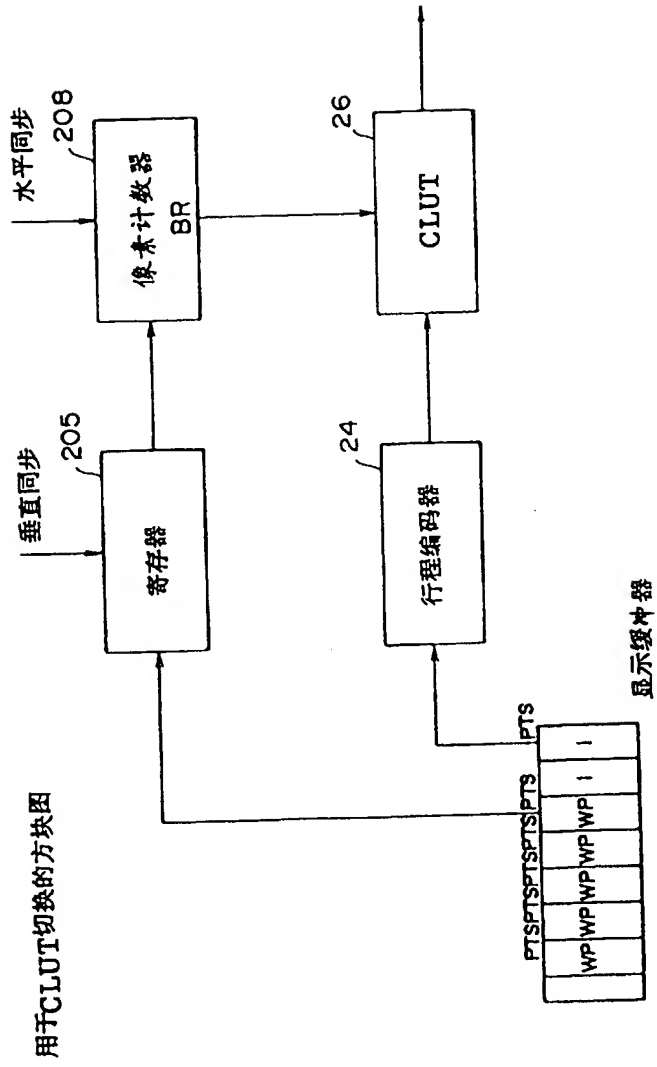


图 14 A

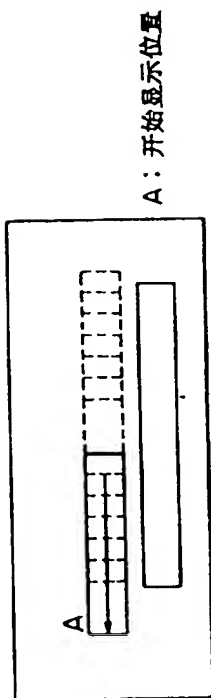


图 14 B

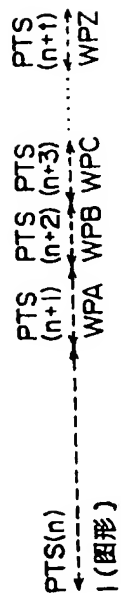
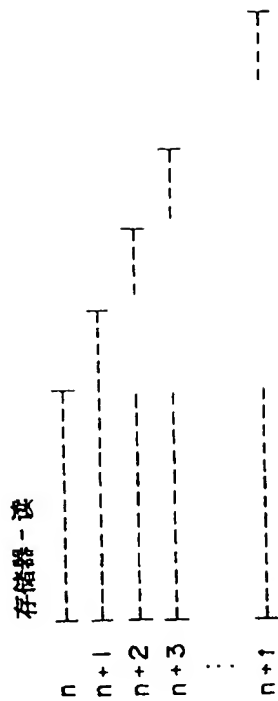


图 14 C



( $t$ : 帧频)

显示周期:  $(n+t) - n$



图 15

用于位置控制的方块图

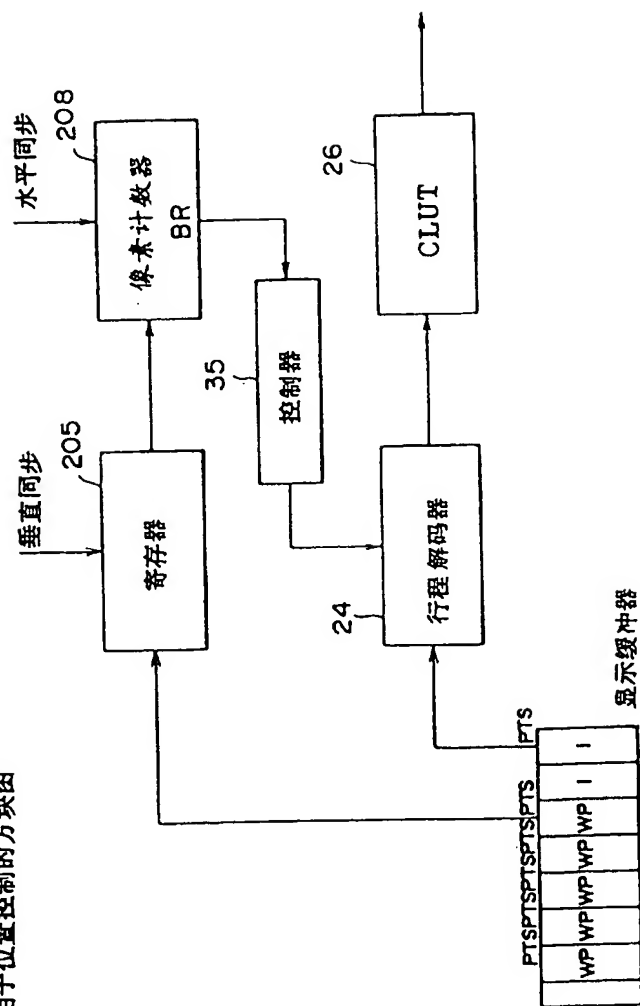


图 16 A

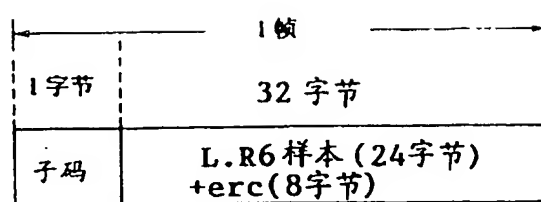


图 16 B

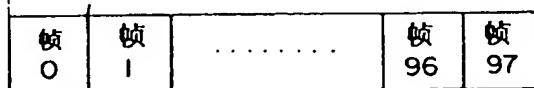
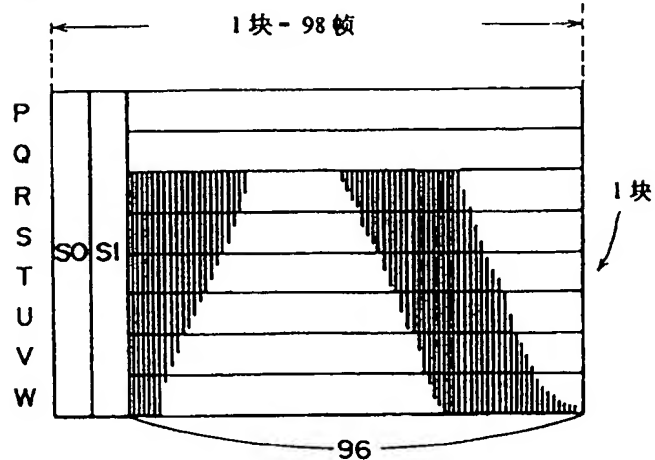


图 16 C

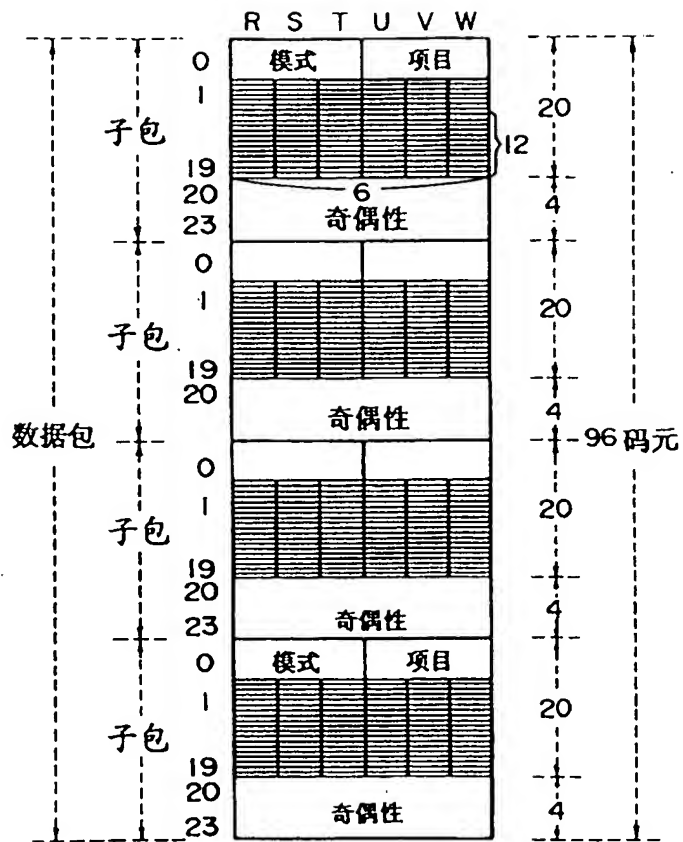


1 块  $\rightarrow$  75Hz

1 帧  $\rightarrow$  75 x 98Hz

子码位速率 = 7.35 k字节/S

图 17



传输格式